

PENT COOPERATION TREA

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing: 21 September 2000 (21.09.00)	To: Assistant Commissioner for Patents United States Patent and Trademark Office Box PCT Washington, D.C.20231 ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office
International application No.: PCT/EP00/01681	Applicant's or agent's file reference: 98-B-046 WO
International filing date: 29 February 2000 (29.02.00)	Priority date: 15 March 1999 (15.03.99)
Applicant: STAFFA, Karl-Heinz et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

14 July 2000 (14.07.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

This Page Blank (uspto)

D
Translation
09/9365b1

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

TD

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98-B-046 WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/01681	International filing date (day/month/year) 29 February 2000 (29.02.00)	Priority date (day/month/year) 15 March 1999 (15.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F28F 9/02		
Applicant BEHR GMBH & CO.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 July 2000 (14.07.00)	Date of completion of this report 28 May 2001 (28.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

PCT/EP00/01681

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- the international application as originally filed.
- the description, pages 1-10, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-7, filed with the letter of 08 March 2001 (08.03.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description, pages _____
- the claims, Nos. _____
- the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/01681

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-7	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-7	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-7	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. Claim 1**

EP-A-0 845 647 discloses (see, for example, Figures 1 and 2) a header (3) for a heat exchanger, comprising a plurality of slots formed by mandrel-less stamping or high internal pressure forming (see column 8, lines 31-40), into each of which a flat pipe (1, 1a, 1b) can be inserted.

The subject matter of Claim 1 differs from the above in that the ratio of the pipe outer radius to the pipe wall thickness is less than 5. This is an optimum ratio between the outer radius of the pipe and the pipe wall thickness. EP-A-0 845 647 also states that the wall thickness of the header shown in Figures 1 and 2 may be less than that of conventional heat exchangers with flat pipes whose ends have not been specially formed, and that reducing the inside diameter of such a header with a given wall thickness ensures a high level of burst resistance (see column 6, lines 11-23).

Determining the optimum ratio thus seems to be a matter of routine testing for a person skilled in the art, and is therefore within the capabilities of an engineer specialising in this field.

This Page Blank (uspto)

In the light of this prior art, the subject matter of Claim 1 can be achieved without an inventive contribution (PCT Article 33(3)).

2. Claims 2 and 3

Claims 2 and 3 relate to features of a purely routine nature, and do not appear to define any additional features constituting an inventive step when combined with the subject matter of Claim 1, to which the said claims refer back.

The subject matter of Claims 2 and 3 therefore fails to meet the requirement of PCT Article 33(3).

3. Claim 4

US-A-5 243 842 discloses (see Figures 10 to 26) a process for manufacturing a header for a heat exchanger, comprising a plurality of slots formed by high internal pressure forming (see column 11, lines 10-13), and wherein a flat strip (see Figure 10, reference sign 30) is bent into a header blank which is open along a longitudinal seam (see Figures 22 and 24-26; column 3, lines 53-56), and the longitudinal seam is then closed by brazing or welding (see column 12, lines 60-62).

The process according to Claim 4 differs from the above in that the slots in the flat strip or header blank are formed after the brazing or welding of the longitudinal seam. The claim thus proposes an alternative process for manufacturing the header.

This Page Blank (uspto)

However, the decision as to whether the slots should be formed before or after the brazing or welding stage is one that can easily be made by a person skilled in the art. Moreover, the idea of forming the slots after the brazing of the longitudinal seam is suggested by (for example) EP-A-0 533 574, EP-A-0 761 336 and EP-A-0 757 928.

The subject matter of Claim 4 therefore does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

4. Claims 5-7

Dependent Claims 5-7 relate to features which either (in the case of Claims 5 and 6) are known from the aforementioned document US-A-5 243 842, or (in the case of Claim 7) represent routine technical procedures. The processes according to Claims 5-7 do not appear to involve any additional features constituting an inventive step when combined with the subject matter of the preceding claims to which they refer back.

This Page Blank (uspto)

A5
D

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

REC'D 30 MAY 2001

WIPO PCT

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98-B-046 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01681	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 29/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 15/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F28F9/02		
Anmelder BEHR GMBH & CO. et al		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I Grundlage des Berichts
- II Priorität
- III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14/07/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 28.05.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Martínez Rico, C Tel. Nr. +49 89 2399 2750



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01681

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-10 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-7 eingegangen am 10/03/2001 mit Schreiben vom 08/03/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01681

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-7
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche
	Nein: Ansprüche 1-7
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-7
	Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

This Page Blank (uspto)

V.2.:

1. Anspruch 1

Dokument EP-A-0 845 647 (siehe z.B.- Abbildungen 1 und 2) zeigt ein Sammelrohr (3) für einen Wärmeübertrager, mit mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen (siehe Spalte 8, Zeile 31-40) eingebrachten Schlitzen zum Einfügen eines jeweiligen Flachrohres (1, 1a, 1b).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich hiervon dadurch, daß das Verhältnis von Rohraußenumfang zu Rohrwandstärke kleiner als fünf ist. Dieses Merkmal stellt ein optimales Verhältnis zwischen den Rohraußenumfang und der Wandstärke dar. Das oben genannte Dokument EP-A-0 845 647 zeigt weiterhin, daß die Wandstärke des Sammelrohres nach den Abbildungen 1 und 2 gegenüber herkömmlichen Wärmeübertragern mit nicht umgeformt einmündenden Flachrohrenden verringert werden kann und daß ein solches Sammelrohr bei gegebener Wandstärke durch die Reduzierung des Innendurchmessers, eine hohe Berstdrucksicherheit aufweist (siehe Spalte 6, Zeile 11-23). Die Bestimmung des optimalen Verhältnisses erscheint deshalb für einen Fachmann im Rahmen von routinemäßigen Versuchen möglich zu sein und entsprechen damit dem Können eines auf dem Gebiet tätigen Ingenieurs.

Angesichts dieses Standes der Technik ist die Schaffung des Gegenstandes nach Anspruch 1 ohne erforderliche Leistung möglich (Artikel 33 (3) PCT).

2. Ansprüche 2 und 3.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 3 betreffen Merkmale, die im Rahmen rein handwerklichen Handels liegen. Die Gegenstände der Patentansprüche 2 bis 3 enthalten daher offensichtlich keine zusätzlichen Merkmale, die eine erforderliche Tätigkeit beinhalten, wenn sie mit dem Gegenstand des Patentanspruchs 1, auf den sie sich beziehen, kombiniert werden.

Daher entsprechen die Gegenstände der Ansprüchen 2 und 3 nicht dem Erfordernis des Artikels 33(3) PCT.

This Page Blank (uspto)

3. Anspruch 4.

Dokument US-A-5 243 842 zeigt (siehe Abbildungen 10 bis 26) ein Verfahren zur Herstellung eines Sammelrohres mit mehreren durch Innenhochdruckumformen (siehe Spalte 11, Zeile 10-13) eingebrachten Schlitzen für einen Wärmeübertrager, wobei ein Flachstück (siehe Abbildung 10, Bezugszeichen 30) zu einem entlang eines Längsspalts offenen Sammelrohr-Rohling gebogen (siehe Abbildungen 22, 24-26, Spalte 3, Zeile 53-56) und der Längsspalt anschließend dichtgelötet oder dicht geschweißt wird (siehe Spalte 12, Zeile 60-62).

Das Verfahren des Anspruchs 4 unterscheidet sich hiervon dadurch, daß die Schlitze in das Flachstück oder in den Sammelrohr-Rohling nach dem Dichtlöten oder Dichtschweißen des Längsspalts eingebracht werden. Damit wird ein alternatives Verfahren für die Herstellung des Sammelrohres vorgeschlagen.

Die Entscheidung ob die Schlitze vor oder nach dem Dichtlöten oder Dichtschweißen des Längsspalts eingebracht werden sollen, liegt jedoch im Rahmen des Könnens eines auf dem Gebiet tätigen Fachmanns. Weiterhin ist ein Hinweis, die Schlitze nach dem Dichtlöten des Längsspalts einzubringen, z.B. den Dokumenten EP-A-0 533 574, EP-A-0 761 336 und EP-0 757 928 entnehmbar.

Damit beruht der Gegenstand des Anspruchs 4 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT.

4. Ansprüche 5 bis 7.

Die abhängigen Ansprüche 5 bis 7 betreffen Merkmale, die zum Teil ebenfalls aus den oben genannten Dokumenten US-A-5 243 842 bekannt sind (Ansprüche 5 und 6) oder die im Rahmen rein handwerklichen Handels liegen (Ansprüche 7). Die Verfahren der Patentansprüche 5 bis 7 enthalten offensichtlich keine zusätzlichen Merkmale, die eine erfinderische Tätigkeit beinhalten, wenn sie mit dem Gegenstand eines früheren Patentanspruchs, auf den sie sich beziehen, kombiniert werden.

This Page Blank (uspto)

BEHR**neue Patentansprüche**

1. Sammelrohr für einen Wärmeübertrager, mit
 - einem oder mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachten Schlitzen (3a bis 3d) zum Einfügen eines jeweiligen Flachrohres, dadurch gekennzeichnet, daß
 - das Verhältnis (D/2s) von Rohraussenradius (D/2) zu Rohrwandstärke (s) kleiner als fünf ist.
2. Sammelrohr nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass die Härte des für das Sammelrohr verwendeten Materials zwischen 35 Hv und 80 Hv, liegt.
3. Sammelrohr nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis (D/D1) von Rohraussendurchmesser (D) ausserhalb der Schlitzbereiche zu Rohrquererstreckung (D1) in den Schlitzbereichen zwischen 1,02 und 1,5 liegt.
4. Verfahren zur Herstellung eines Sammelrohres mit einem oder mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachten Schlitzen für einen Wärmeübertrager, dadurch gekennzeichnet, dass
 - ein Flachstück (5) zu einem entlang eines Längsspalts (8) offenen Sammelrohr-Rohling gebogen und der Längsspalt anschliessend dichtgelötet oder dichtgeschweisst wird und
 - der oder die Slitze (3a bis 3d) in den Sammelrohr-Rohling (6) nach dem Dichtlöten oder Dichtschweissen des Längsspalts (8) eingebracht werden.

This Page Blank (uspto)

BEHR

5. Verfahren nach Anspruch 4, weiter dadurch gekennzeichnet, dass als Flachstück (5) ein lotplattiertes Flachmaterial verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, weiter dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtlöten des Längsspalts (8) in einem einzigen Lötvorgang für die Herstellung eines zugehörigen Wärmeübertragers erfolgt, in welchem auch alle übrigen Lötverbindungen für den Aufbau des Wärmeübertragers erzeugt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, weiter dadurch gekennzeichnet, dass an den Stellen, an denen der oder die Schlitze (3a) bis (3d)) einzubringen sind, eine punktuelle Wärmebehandlung und/oder eine mechanische Schwächung vorgesehen wird.

This Page Blank (uspto)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
F DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98-B-046 WO	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/01681	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29/02/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/03/1999
Anmelder BEHR GMBH & CO.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
 - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALES AKTENZEICHEN
INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01681

Feld III WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

1. Sammelrohr für einen Wärmeübertrager und Herstellungsverfahren hierfür.
- 2.1. Die Erfindung bezieht sich auf ein Sammelrohr (1) für einen Wärmeübertrager, das einen oder mehrere umfangsseitige, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachte Schlitze (3d) zum Einfügen eines jeweiligen Flachrohres beinhaltet, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Sammelrohres (1).
2.2 Erfundungsgemäß wird ein Sammelrohr (1) bereitgestellt, das ein Verhältnis von Rohraußenumfang (D/2) zu Rohrwandstärke (s) kleiner als fünf ausweist. Die Schlitze (3d) werden vorzugsweise parallel oder in einem spitzen Winkel zur Rohrlängsachse eingebracht. Das Sammelrohr (1) kann durch Biegen eines Flachmaterials und anschließendes Dichtlöten oder Dichtschweißen des nach dem Biegen vorliegenden Längsspalts gefertigt werden.
2.3 Verwendung z.B. für Gaskühler und Verdampfer von CO2-Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen.

This Page Blank (uspiu)

REPLACED BY
ART 34 AS OF
13 NOV 2013

Patent claims

1. Header tube for a heat exchanger, with
 - one or more slots (3a to 3d) for the insertion of a respective flat tube, said slots being introduced by punching with no inner die or by internal high-pressure forming,
characterized in that
 - the ratio ($D/2s$) of the tube outer radius ($D/2$) to the tube-wall thickness (s) is lower than five.
2. Header tube according to Claim 1, further characterized in that the hardness of the material used for the header tube is between 35 H_V and 80 H_V .
3. Header tube according to Claim 1 or 2, further characterized in that the ratio (D/D_1) of the tube outside diameter (D) outside the slot regions to the tube transverse extent (D_1) in the slot regions is between 1.02 and 1.5.
4. Method for the production of a header tube with one or more slots for a heat exchanger, said slots being introduced by punching with no inner die or by internal high-pressure forming,

This Page Blank (uspto)

characterized in that

the slot or slots (3a to 3d) are introduced parallel to or at an acute angle to the tube longitudinal axis (2).

5. Method for the production of a header tube with one or more slots for a heat exchanger, said slots being introduced by punching with no inner die or by internal high-pressure forming, in particular according to Claim 4,

characterized in that

- a flat piece (5) is bent into a header tube blank open along a longitudinal gap (8) and the longitudinal gap is subsequently sealingly soldered or sealingly welded, and
- the slot or slots (3a to 3d) are introduced into the flat piece (5) or into the header tube blank (6) before or after the longitudinal gap (8) is sealingly soldered or sealingly welded.

6. Method according to Claim 5, further characterized in that a solder-plated flat material is used as the flat piece (5).

7. Method according to Claim 6, further characterized in that the seal-soldering of the longitudinal gap (8) is carried out in a single soldering operation

This Page Blank (uspto)

for the production of an associated heat exchanger, in which operation all the other soldered connections for constructing the heat exchanger are also made.

8. Method according to one of Claims 4 to 7, further characterized in that punctiform heat treatment and/or mechanical weakening is provided at the points at which the slot or slots (3a) [sic] to 3d) are to be introduced.

This Page Blank (uspto)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F28F 9/02, 9/18, B21D 53/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/55561 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 2000 (21.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01681		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Februar 2000 (29.02.00)		
(30) Prioritätsdaten: 199 11 334.3 15. März 1999 (15.03.99) DE		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): BEHR GMBH & CO. [DE/DE]; Patentabteilung, Mauserstrasse 3, D-70469 Stuttgart (DE).		
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): STAFFA, Karl-Heinz [DE/DE]; Balinger Strasse 79, D-70567 Stuttgart (DE). KRAUSS, Hans-Joachim [DE/DE]; Balinger Strasse 22, D-70547 Stuttgart (DE). MITTELSTRASS, Hagen [DE/DE]; Hainbuchenstrasse 13, D-71149 Bondorf (DE). WALTER, Christoph [DE/DE]; Illerstrasse 16, D-70376 Stuttgart (DE). DIENHART, Bernd [DE/DE]; Am Beethovenpark 15, D-50935 Köln (DE).	<i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(74) Gemeinsamer Vertreter: BEHR GMBH & CO.; Patentabteilung, Mauserstrasse 3, D-70469 Stuttgart (DE).		

(54) Title: COLLECTOR TUBE FOR A HEAT TRANSFER UNIT AND METHOD FOR PRODUCING SAME

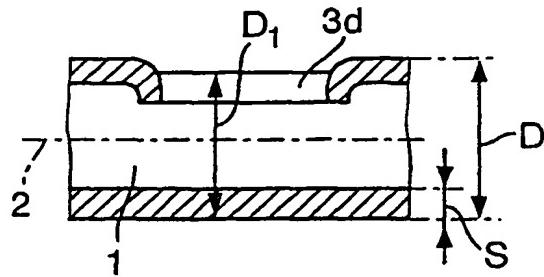
(54) Bezeichnung: SAMMELROHR FÜR EINEN WÄRMEÜBERTRAGER UND HERSTELLUNGSVERFAHREN HIERFÜR

(57) Abstract

The invention relates to a collector tube (1) for a heat transfer unit. The tube comprises one or several slits (3d) on the periphery thereof, whereby said slits are formed by a punch press without an inner die or by high-pressure shaping for inserting a respective flat tube. The invention also relates to a method for producing said collector tube (1). According to the invention, a collector tube (1) is provided with an outer radius (D/2) to tube wall thickness (s) ratio of less than 5. The slits (3d) are introduced preferably parallel to, or at an acute angle to the longitudinal axis of the tube. The collection tube can be produced by bending a flat material and subsequently sealing the longitudinal slits arising from the bending process by soldering or welding. Said collector tube can be used, e.g. for gas coolers and evaporators for CO₂ air conditioning systems in motor vehicles.

(57) Zusammenfassung

1. Sammelrohr für einen Wärmeübertrager und Herstellungsverfahren hierfür. 2.1. Die Erfindung bezieht sich auf ein Sammelrohr (1) für einen Wärmeübertrager, das einen oder mehrere umfangsseitige, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachte Schlitze (3d) zum Einfügen eines jeweiligen Flachrohrs beinhaltet, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Sammelrohres (1). 2.2. Erfindungsgemäß wird ein Sammelrohr (1) bereitgestellt, das ein Verhältnis von Rohraubenradius (D/2) zu Rohrwandstärke (s) kleiner als fünf aufweist. Die schlitze (3d) werden vorzugsweise parallel oder in einem spitzen Winkel zur Rohrlängssachse eingebracht. Das Sammelrohr (1) kann durch Biegen eines Flachmaterials und anschließendes Dichtlöten oder Dichtschweißen des nach dem Biegen vorliegenden Längspalts gefertigt werden. 2.3. Verwendung z.B. für Gaskühler und Verdampfer von CO₂-Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

**Sammelrohr für einen Wärmeübertrager
und Herstellungsverfahren hierfür**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sammelrohr für einen Wärmeübertrager mit einem oder mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachten Schlitzten zum Einfügen eines jeweiligen Flachrohres sowie auf ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sammelrohres. Ein wichtiges Anwendungsgebiet sind Wärmeübertrager in Form von Verdampfern und Kondensatoren bzw. Gaskühlern von Kraftfahrzeug-Klimaanlagen.

Die Patentschriften EP 0 198 581 B1 und US 5.052.480 offenbaren Sammelrohre mit je einer Reihe von Querschlitzten, in welche Flachrohrenden eines aus parallel angeordneten Flachrohren aufgebauten Wärmeübertragerblocks eingefügt werden. Bedingt durch die Querlage der Schlitze muß der Sammelrohrdurchmesser größer als die Schlitzlänge gehalten werden. Die Sammelrohre besitzen eine im Verhältnis zu ihrem Durchmesser um ein Vielfaches kleinere Rohrwandstärke. Unter anderem bedingt durch diese geringe Rohrwandstärke kommt es bei den Sammelrohren der EP 0 198 581 B1 zu Einbuchtungen des Sammelrohres in den Bereichen der Schlitze, die nach innen gebogene Durchzüge bilden, wobei der Rohraußendurchmesser außerhalb

des Schlitzbereichs um etwa das Eineinhalbache größer ist als im Schlitzbereich.

Bei einem in der Offenlegungsschrift DE 43 34 203 A1 beschriebenen Sammelrohr-Herstellungsverfahren werden Querschlitzte in Form von nach innen gebogenen Durchzügen in ein Sammelrohr durch innenmatrizengestütztes Stanzen eingebracht, wozu eine Innenmatrize in das Sammelrohr eingeschoben wird und die Schlitze von außen mittels eines geeigneten Stempels in die Sammelrohrwand gestanzt werden.

Alternativ zu Querschlitzten ist es bekannt, Sammelrohre mit parallel oder in einem spitzen Winkel zur Rohrlängsachse verlaufenden Schlitzten zu versehen, in welche tordierte Flachrohrenden eingesteckt werden, siehe beispielsweise die Patentschrift US 3.416.600 und die Offenlegungsschriften EP 0 845 648 A2 und DE 197 29 497 A1.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines mit relativ geringem Aufwand herstellbaren Sammelrohres der eingangs genannten Art, das sich insbesondere auch für Einsatzfälle mit hoher Druckbelastung eignet, wie für CO₂-Klimaanlagen von Kraftfahrzeugen, und eines vorteilhaften Herstellungsverfahrens für ein solches Sammelrohr zugrunde.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Sammelrohres mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eines Verfahrens zur Sammelrohrherstellung mit den Merkmalen des Anspruchs 4 oder 5.

Beim Sammelrohr nach Anspruch 1 hat das Verhältnis von Rohraußenumfang zu Rohrwandstärke einen Wert kleiner als fünf, d.h. bezogen auf seinen Rohraußenumfang weist das Sammelrohr eine vergleichsweise hohe Rohrwandstärke auf, die es für Einsatzfälle mit hoher Druckbelastung geeignet macht, wie sie beispielsweise bei Kraftfahrzeug-Klimaanlagen vorliegen, die mit dem Kältemittel CO₂ arbeiten. Insbesondere können

Rohrwandstärken zwischen 1,8mm und 2,5mm vorgesehen sein. Das Sammelrohr mit dieser hohen Rohrwandstärke lässt sich mit relativ geringem Aufwand durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen mit länglichen Schlitzen versehen, in die zugehörige Flachrohrenden eines Wärmeübertragers eingesetzt und dichtgelötet oder auf andere Weise gasdicht festgelegt werden können.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird gemäß Anspruch 2 für das Sammelrohr ein Material mit einer Härte zwischen 35 Hv und 80 Hv gewählt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind gemäß Anspruch 3 die Schlitze von nach innen gebogenen Durchzügen derart gebildet, daß das Verhältnis von Rohraußendurchmesser außerhalb des Schlitzbereichs zu demjenigen im Schlitzbereich zwischen 1,02 und 1,5 liegt.

Beim Sammelrohrherstellungsverfahren nach Anspruch 4 werden durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen ein oder mehrere Schlitze in das Sammelrohr eingebracht, die parallel oder in einem spitzen Winkel zur Sammelrohrlängsachse orientiert sind. Ein dergestalt hergestelltes Sammelrohr eignet sich besonders für Wärmeübertrager, bei denen Flachrohre mit tordierten Enden verwendet werden, die aufgrund der Tordierung in einem entsprechenden Winkel zur Sammelrohr-längsachse orientiert sind.

Beim Sammelrohrherstellungsverfahren nach Anspruch 5 wird zur Bildung des Sammelrohres zunächst ein Flachstück, das bei Bedarf lotplattiert sein kann, zu einem Rohling gebogen, wobei der dadurch verbliebene Längsspalt anschließend dichtgelötet oder dichtgeschweißt wird. Die zum Einfügen von Wärmeübertrager-Flachrohren benötigten Schlitze werden durch innenmatrizenloses Stanzen wahlweise entweder schon in das Flachstück oder erst in den aus dem Flachstück gebogenen Rohling vor

oder nach dem Dichtlöten oder Dichtschweißen des Längsspalts eingebracht.

In weiterer Ausgestaltung dieses Herstellungsverfahrens wird gemäß Anspruch 6 ein lotplattiertes Flachstück verwendet, so daß dann ein entsprechend lotplattiertes Sammelrohr vorliegt, was ein Dichtlöten des Längsspalts und/oder in die Schlitze eingesetzter Flachrohrenden erleichtert. In weiterer Ausgestaltung dieser Maßnahme erfolgt gemäß Anspruch 7 das Dichtlöten des Längsspalts in einem gemeinsamen Lötvorgang, in welchem gleichzeitig die übrigen Komponenten des Wärmeübertragers verlötet werden, so daß insgesamt nur ein Komplettlötvorgang für die Fertigung des Wärmeübertragers erforderlich ist.

In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sammelrohrherstellungsverfahrens wird gemäß Anspruch 8 an den Stellen des Sammelrohres, an denen die Schlitze einzubringen sind, eine punktuelle Wärmebehandlung und/oder eine mechanische Schwächung vorgesehen, was das innenmatrizenlose Einbringen der Schlitze erleichtert.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische, ausschnittweise Seitenansicht eines Sammelrohres mit parallel zur Rohrlängsachse eingebrachten Schlitzen,

Fig. 2 eine Schnittansicht längs der Linie III-II von Fig. 1,

Fig. 3 eine ausschnittweise Draufsicht auf ein zur Herstellung des Sammelrohres von Fig. 1 verwendbares Flachstück,

Fig. 4 eine Seitenansicht des durch Rundbiegen des Flachstücks von Fig. 3 entstandenen Sammelrohr-Rohlings,

Fig. 5 eine ausschnittweise Seitenansicht eines Sammelrohres mit zwei sich berührend in Umfangsrichtung nebeneinanderliegenden Schlitzen und

Fig. 6 eine Querschnittsansicht eines Sammelrohres mit zwei getrennten Sammellängskanälen.

Das in den Fig. 1 und 2 ausschnittweise gezeigte Sammelrohr 1 ist umfangsseitig, d.h. an seinem Rohrmantel, mit einer Reihe von in Richtung der Rohrlängsachse 2 aufeinanderfolgenden Schlitzen 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f versehen, die von einer länglichen, an die Querschnittsform von einzufügenden Flachrohrenden angepaßter Gestalt sind. Sie verlaufen mit ihrer Längserstreckung parallel zur Rohrlängsachse bzw. Rohrmantellinie 2 und folgen unter Bildung entsprechender Stegbereiche 4a, 4b, 4c, 4d, 4e mit gleichem, geringfügigem Abstand aufeinander. Es versteht sich, daß je nach Bedarf, d.h. je nach der Aufeinanderfolge der einzufügenden Flachrohrenden einer jeweils verwendeten Wärmeübertrager-Flachrohrblockfiguration, jede andere Aufeinanderfolge von Schlitzen möglich ist, z.B. eine Folge von weiter beabstandeten Schlitzpaaren aus je zwei eng benachbarten Schlitzen.

Die Slitze 3a bis 3f können durch einen Stanzvorgang eingebracht werden, bei dem das Sammelrohr 1 von einer zweigeteilten Außenmatrize umfaßt wird, deren untere Matrizenhälfte das Sammelrohr 1 trägt und deren obere Matrizenhälfte eine entsprechende Anzahl beabstandeter Slitze aufweist, durch die zugehörige Stanzstempel eintauchen und dadurch die Slitze 3a bis 3f als nach innen gerichtete Durchzüge in das Sammelrohr 1 "reißen". Alternativ kann das Einbringen der Slitze teilweise durch geeignete Stempel auch mit nur teilweiser außenumfangsseitiger Führung des Sammelrohres 1 ausgeführt

werden. Wie aus Fig. 2 genauer zu erkennen, besitzt das Sammelrohr 1 durch die nach innen umgebogenen Durchzug-Schlitte 3a bis 3f im jeweiligen Schlitzbereich einen Rohraußendurchmesser D_1 , der kleiner als der Rohraußendurchmesser D außerhalb der Schlitzbereiche, d.h. auf Höhe der Stege 4a, 4b, 4c, ist. Der Begriff "Außendurchmesser" ist dabei vorliegend in weitem Sinn dahingehend zu verstehen, daß er allgemein die Quererstreckung bezeichnet, auch bei nicht kreisförmigen Querschnittsformen. Es zeigt sich, daß das "Reißen" bzw. Stanzen der Schlitze 3a bis 3f bevorzugt so erfolgen sollte, daß das Verhältnis von Rohraußendurchmesser D außerhalb der Schlitzbereiche zum Rohraußendurchmesser D_1 in den Schlitzbereichen zwischen etwa 1,02 und etwa 1,5 liegt. Das Einbringen der Schlitze 3a bis 3f kann dadurch beeinflußt bzw. erleichtert werden, daß das Sammelrohr 1 an den betreffenden Stellen zuvor punktuell wärmebehandelt wird oder an diesen Stellen eine mechanische Schwächung der Rohrwand vorgesehen wird. Als weitere alternative Fertigungsmethode können die Schlitze auch durch Innenhochdruckstanzen eingebracht werden.

Wie aus Fig. 2 weiter ersichtlich, besitzt das Sammelrohr 1 eine bezogen auf seinen Durchmesser D verhältnismäßig große Wandstärke s, so daß es sich auch für Anwendungen mit hoher Druckbelastung eignet. Das Sammelrohr 1 ist deshalb insbesondere auch für Wärmeübertrager, wie Verdampfer und Gaskühler, von CO₂-Klimaanlagen verwendbar, die zunehmend für den Gebrauch in Kraftfahrzeugen vorgesehen werden. Die Rohrwandstärke s ist typischerweise größer als 1,0mm und liegt bevorzugt im Bereich zwischen etwa 1,3mm und 2,5mm. Bezogen auf den Rohraußendurchmesser D bzw. den Rohrradius D/2 erweist es sich als vorteilhaft, wenn das Verhältnis D/2s von Rohrradius D/2 zu Rohrwandstärke s kleiner als fünf gehalten wird und vorzugsweise zwischen etwa zwei und etwa fünf liegt. Des Weiteren erweist sich die Wahl eines Materials für das Sammelrohr mit einer Materialhärte zwischen etwa 35H_v und etwa 80H_v als günstig, insbesondere zur Verwendung in einem Wärmeübertrager einer CO₂-Klimaanlage.

In die Schlitze 3a bis 3f können in an sich bekannter Weise zugehörige Flachrohrenden, insbesondere um 90° tordierte Flachrohrenden, eingesteckt und gasdicht verbunden werden. Dazu können die Schlitze 3a bis 3f mit passenden Rohreinführungsschrägen versehen sein, was die Erzielung einer gasdichten Verbindung durch einen anschließenden Dichtlötorgang erleichtert. Zum Dichtlöten kann das Sammelrohr lotplattiert sein, oder es werden geeignete Lotformteile verwendet. Das vorherige Lotplattieren des Sammelrohrs kann nach einer gängigen Plattiermethode erfolgen, oder auch durch ein CD-Verfahren oder durch galvanisches Verzinken. Alternativ können die in das Sammelrohr eingebrachten Schlitze auch ohne nach innen gerichtetem Durchzugsbereich und ohne Einfuhrsschrägung in das Sammelrohr eingebracht sein. Je nach Rohrwandstärke und Rohrfestigkeit sowie des Widerstandsmomentes beim Einbringen der Schlitze 3a bis 3f bildet sich parallel zur Rohrerstreckung eine mehr oder weniger ausgeprägte, durchzugsbildende Verformung, die durch ihre Wannenform beim Dichtlöten der in die Schlitze 3a bis 3f eingefügten Flachrohrenden das Lot im zu lögenden Bereich hält. Das Dichtlöten der eingesetzten Flachrohrenden kann in einem einzigen Lötvorgang erfolgen, in welchem zugleich der gesamte Aufbau, z.B. ein Rohr-/Rippenblockaufbau, des zugehörigen Wärmeübertragers zusammengelötet wird. Durch diese Fertigungsmethode können sowohl Flachrohrkondensatoren oder -gaskühler als auch Verdampfer unterschiedlicher Bauarten hergestellt werden, z.B. solche mit einem Block aus geradlinigen oder aus serpentinenförmig gebogenen Flachrohren. Seitlich am Block sind dann jeweils geeignete Sammelrohre der vorliegenden Art zum Verteilen des Kältemittels der Klimaanlage auf die Flachrohre und zum Sammeln desselben aus den Flachrohren angeordnet.

Das Sammelrohr 1 kann als zunächst unplattierter Sammelrohr-Rohling durch Ziehen und anschließendes optionales Plattieren gefertigt werden. Eine andere Fertigungsmethode ist in den Fig. 3 und 4 veranschaulicht. Bei dieser Herstellungsart wird

das Flachrohr 1 aus einem Flachmaterial 5 gefertigt, das bereits lotplattiert sein kann, wenn gewünscht. Das Flachstück 5 wird, wie in Fig. 3 durch Biegepfeile B veranschaulicht, parallel zu seiner Längsachse 5a zu einem Rundrohr-Rohling gebogen, wie er in Fig. 4 gezeigt ist. Wie aus Fig. 4 weiter ersichtlich, liegen sich bei dem Rundrohr-Rohling 6 die beiden vormaligen Flachstück-Längsseiten 7a, 7b unter Bildung eines engen Längsspalts 8 gegenüber. Der Längsspalt 8 wird dann in einem anschließenden Fertigungsschritt durch Schweißen oder Löten gasdicht geschlossen. Das Dichtlöten des Längsspalts 8 erfolgt mit Flußmittel in einem eigenen Lötvergang oder in einem gemeinsamen Arbeitsgang zusammen mit dem Dichtlöten von Flachrohrenden, die in Schlitze des im fertigen Zustand als Sammelrohr fungierenden Rohlings 6 eingeschoben sind. Insbesondere kann ein einziger Komplettlötvergang vorgesehen sein, in welchem die Lötverbindungen ebenso wie alle übrigen Lötverbindungen der zum Aufbau eines entsprechenden Wärmeübertragers erforderlichen Komponenten hergestellt werden. Die Durchsteckschlitz für die Flachrohrenden können je nach Anwendungsfall schon in das Flachstück 5 oder erst in den Rundrohr-Rohling 6 vor oder nach dem gasdichten Schließen des Längsspalts 8 eingebracht werden. Die Schlitzreihe, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, befindet sich hierbei vorzugsweise diametral gegenüber vom Längsspalt 8.

Anstelle der in Fig. 1 gezeigten Reihe von in Rohrlängsrichtung und in einer Mittellängsebene des Sammelrohres 1 eingebrachten Schlitzen können die zum Einsticken von Flachrohrenden benötigten, länglichen Schlitzte auch andersartig eingebracht werden, z.B. als außermittige Schlitzte, die seitlich versetzt zur Längsmittellebene bzw. Mantellinie des Sammelrohrs eingebracht sind, oder als geneigte Schlitzte, die unter einem Winkel von mehr als 0° und weniger als 90° zur Rohrmantellinie bzw. Längsmittellebene des Sammelrohres geneigt eingebracht sind. Indem die Rohrenden auf diese Weise nicht quer zur Rohrlängsrichtung, sondern zu dieser parallel oder geneigt in das Sammelrohr münden, kann dessen Innendurchmesser

kleiner gehalten werden als die Flachrohrbreite. Dies begünstigt die Druckstabilität des Sammelrohres und erlaubt gegenüber quer einmündenden Flachrohren eine Volumenverringerung des Sammelrohres und damit der für die Klimaanlage erforderlichen Kältemittelmenge.

Eine weitere Variante ist in Fig. 5 dargestellt. Beim dort ausschnittweise gezeigten Sammelrohr 9 sind zwei in Umfangsrichtung benachbarte Schlitze 11a, 11b vorgesehen, die sich zu einem entsprechenden Doppelschlitz vereinigen, indem sie einander längs der Rohmantellinie 10 längsseits berühren. In diesen Doppelschlitz können zwei eng aneinanderliegende Flachrohrenden gasdicht eingefügt werden. Als weitere alternative Schlitzgestaltung kann eine Schlitzreihe ähnlich derjenigen von Fig. 1 vorgesehen sein, bei der die Schlitze jedoch nicht voneinander beabstandet sind, sondern mit ihren Schmalseiten aneinanderstoßen.

Außer einem kreisrunden Querschnitt sind auch andere Sammelrohrquerschnitte je nach Anwendungsfall möglich, z.B. ein rechteckiger oder quadratischer, ein halbkreisförmiger oder ein ovaler Querschnitt. Zudem ist das erfindungsgemäße Sammelrohr nicht nur als Einkammerrohr, d.h. mit einem einzigen Verteil- bzw. Sammelraum, sondern auch als Mehrkammerrohr realisierbar. So ist in Fig. 6 als Beispiel ein Zweikammerrohr 12 gezeigt, das zwei voneinander getrennte Längskanäle 13a, 13b beinhaltet. In das Zweikammerrohr 12 sind zwei nebeneinanderliegende Reihen von Schlitzen 14, 15 eingebracht, von denen jede Schlitzreihe gemäß derjenigen von Fig. 1 oder einer der hierzu oben erwähnten Varianten gestaltet ist und in jeweils einen der beiden Längskanäle 13a, 13b mündet.

Als weitere Ausführungsform der Erfindung kann ein Sammelrohr vorgesehen sein, dessen Rohrinnenraum durch eine oder mehrere Quertrennwände in mehrere, in Rohrlängsrichtung aufeinanderfolgende Sammelräume aufgeteilt ist, in die jeweils ein oder

mehrere Flachrohrenden münden, die in zugehörige Sammelrohr-schlitze dicht eingefügt sind.

Patentansprüche

1. Sammelrohr für einen Wärmeübertrager, mit
 - einem oder mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachten Schlitzen (3a bis 3d) zum Einfügen eines jeweiligen Flachrohres, dadurch gekennzeichnet, daß
 - das Verhältnis $(D/2s)$ von Rohraußenradius ($D/2$) zu Rohrwandstärke (s) kleiner als fünf ist.
2. Sammelrohr nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Härte des für das Sammelrohr verwendeten Materials zwischen $35H_v$ und $80H_v$ liegt.
3. Sammelrohr nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (D/D_1) von Rohraußendurchmesser (D) außerhalb der Schlitzbereiche zu Rohrquererstreckung (D_1) in den Schlitzbereichen zwischen 1,02 und 1,5 liegt.
4. Verfahren zur Herstellung eines Sammelrohres mit einem oder mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachten Schlitzen für einen Wärmeübertrager, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Schlitze (3a bis 3d) parallel oder in einem spitzen Winkel zur Rohrlängsachse (2) eingebracht werden.
5. Verfahren zur Herstellung eines Sammelrohres mit einem oder mehreren, durch innenmatrizenloses Stanzen oder Innenhochdruckumformen eingebrachten Schlitzen für einen Wärmeübertrager, insbesondere nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- ein Flachstück (5) zu einem entlang eines Längsspalts (8) offenen Sammelrohr-Rohling gebogen und der Längsspalt anschließend dichtgelötet oder dichtgeschweißt wird und
- der oder die Schlitze (3a bis 3d) in das Flachstück (5) oder in den Sammelrohr-Rohling (6) vor oder nach dem Dichtlöten oder Dichtschweißen des Längsspalts (8) eingebracht werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, weiter dadurch gekennzeichnet, daß als Flachstück (5) ein lotplattiertes Flachmaterial verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, weiter dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtlöten des Längsspalts (8) in einem einzigen Lötvorgang für die Herstellung eines zugehörigen Wärmeübertragers erfolgt, in welchem auch alle übrigen Lötverbindungen für den Aufbau des Wärmeübertragers erzeugt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, weiter dadurch gekennzeichnet, daß an den Stellen, an denen der oder die Schlitze (3a) bis 3d) einzubringen sind, eine punktuelle Wärmebehandlung und/oder eine mechanische Schwächung vorgesehen wird.

1/2

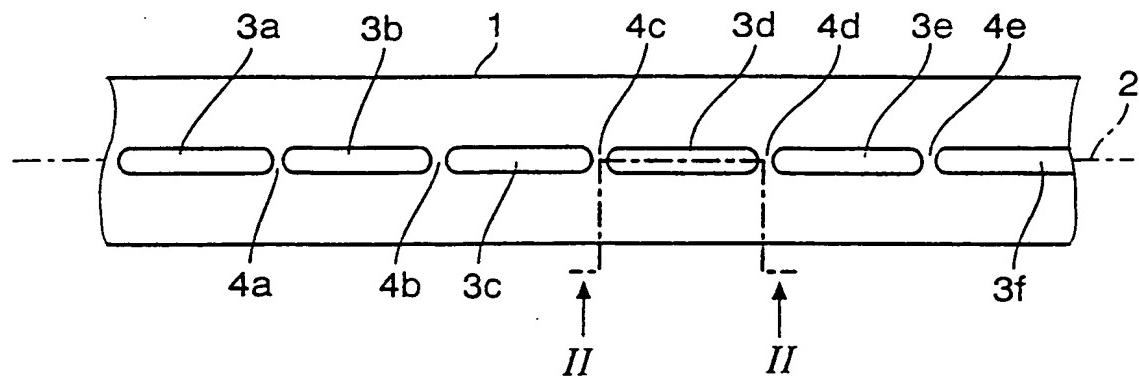


Fig. 1

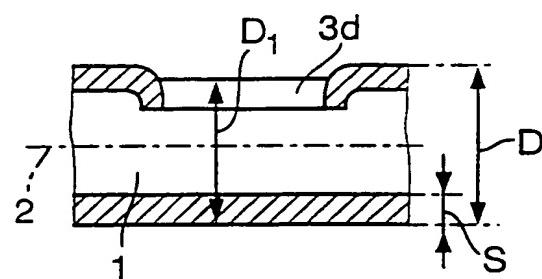


Fig. 2

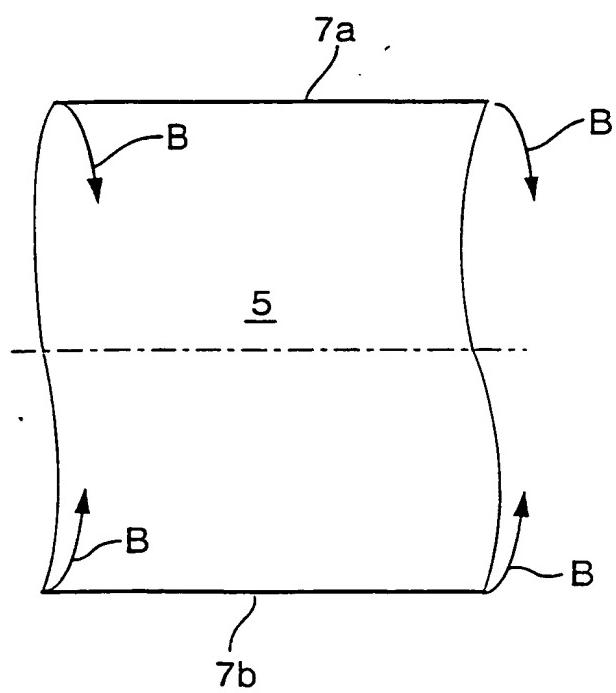


Fig. 3

This Page Blank (uspto)

2/2

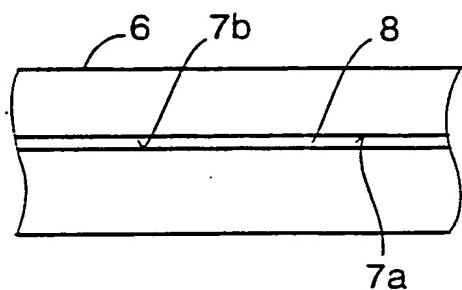


Fig. 4

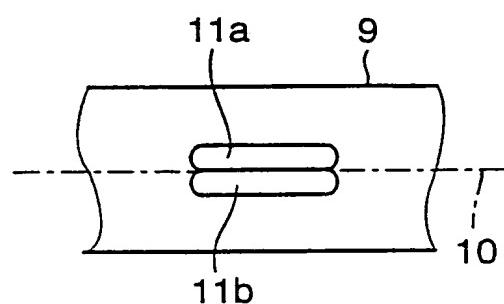


Fig. 5

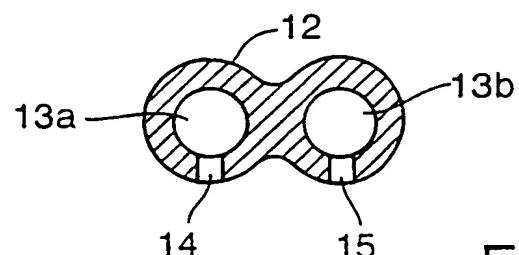


Fig. 6

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I. International Application No
PCT/EP 00/01681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F28F9/02 F28F9/18 B21D53/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F28F B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 845 647 A (BEHR GMBH & CO) 3 June 1998 (1998-06-03) column 8, line 37 - line 40; figures 1-4 ---	4
Y	US 5 243 842 A (KOBAYASHI HIDEYUKI ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) column 3, line 25 - line 56 column 12, line 43 - line 62 column 13, line 40 - line 55; figures 1-31 ---	5-8
Y	US 5 622 220 A (PARK SANG-ROK ET AL) 22 April 1997 (1997-04-22) column 5, line 57 - column 6, line 7 column 7, line 48 - line 62 column 8, line 9 - line 13; figure 7 ---	5-8
A	US 5 622 220 A (PARK SANG-ROK ET AL) 22 April 1997 (1997-04-22) column 5, line 57 - column 6, line 7 column 7, line 48 - line 62 column 8, line 9 - line 13; figure 7 ---	1,7 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

' Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 June 2000

07/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mootz, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/EP 00/01681

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 900 605 A (GEN MOTORS CORP) 10 March 1999 (1999-03-10) column 8, line 55 -column 9, line 26; figures ---	1,4
A	EP 0 533 574 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 24 March 1993 (1993-03-24) claims 1,2; figures ---	1,4
A	EP 0 757 928 A (MAGNETI MARELLI CLIMAT SRL) 12 February 1997 (1997-02-12) column 3, line 30 - line 32 column 3, line 56 -column 4, line 18; figures ---	1,4
A	EP 0 761 336 A (BEHR GMBH & CO) 12 March 1997 (1997-03-12) abstract; figures -----	1,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0845647	A 03-06-1998	DE 19649129 A EP 0845648 A		28-05-1998 03-06-1998
US 5243842	A 14-09-1993	AU 615787 B JP 2117744 C JP 6015441 A JP 8025010 B JP 2013933 C JP 6015390 A JP 7041332 B AT 139716 T AU 3109893 A AU 4029189 A CA 1314538 A CA 1336832 A CA 2087109 A CZ 9301302 A DE 68914736 D DE 68914736 T DE 69303331 D EP 0351938 A EP 0577239 A AT 104760 T CN 1080883 A, B CZ 285553 B DE 69303331 T ES 2089710 T MX 9303904 A		10-10-1991 06-12-1996 25-01-1994 13-03-1996 02-02-1996 25-01-1994 10-05-1995 15-07-1996 06-01-1994 28-02-1991 16-03-1993 29-08-1995 31-12-1993 18-05-1994 26-05-1994 28-07-1994 01-08-1996 24-01-1990 05-01-1994 15-05-1994 19-01-1994 15-09-1999 14-11-1996 01-10-1996 29-04-1994
US 5622220	A 22-04-1997	KR 9509505 B CN 1098498 A US 5464145 A		23-08-1995 08-02-1995 07-11-1995
EP 0900605	A 10-03-1999	US 5898996 A		04-05-1999
EP 0533574	A 24-03-1993	FR 2681540 A BR 9203651 A DE 69200822 D DE 69200822 T ES 2068015 T JP 6106255 A MX 9205343 A US 5421086 A		26-03-1993 13-04-1993 19-01-1995 13-04-1995 01-04-1995 19-04-1994 01-07-1993 06-06-1995
EP 0757928	A 12-02-1997	IT T0950673 A BR 9604065 A CN 1151017 A JP 9119795 A PL 315538 A TR 970204 A		07-02-1997 13-10-1999 04-06-1997 06-05-1997 17-02-1997 21-03-1997
EP 0761336	A 12-03-1997	DE 19532860 A DE 59603615 D ES 2138279 T US 5737952 A		13-03-1997 16-12-1999 01-01-2000 14-04-1998

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

I. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01681

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F28F9/02 F28F9/18 B21D53/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F28F B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 845 647 A (BEHR GMBH & CO) 3. Juni 1998 (1998-06-03)	4
Y	Spalte 8, Zeile 37 - Zeile 40; Abbildungen 1-4	5-8
Y	US 5 243 842 A (KOBAYASHI HIDEYUKI ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 56 Spalte 12, Zeile 43 - Zeile 62 Spalte 13, Zeile 40 - Zeile 55; Abbildungen 1-31	5-8
A	US 5 622 220 A (PARK SANG-ROK ET AL) 22. April 1997 (1997-04-22) Spalte 5, Zeile 57 - Spalte 6, Zeile 7 Spalte 7, Zeile 48 - Zeile 62 Spalte 8, Zeile 9 - Zeile 13; Abbildung 7	1,7

	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28. Juni 2000

07/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mootz, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01681

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 900 605 A (GEN MOTORS CORP) 10. März 1999 (1999-03-10) Spalte 8, Zeile 55 - Spalte 9, Zeile 26; Abbildungen ----	1,4
A	EP 0 533 574 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 24. März 1993 (1993-03-24) Ansprüche 1,2; Abbildungen ----	1,4
A	EP 0 757 928 A (MAGNETI MARELLI CLIMAT SRL) 12. Februar 1997 (1997-02-12) Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 32 Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 18; Abbildungen ----	1,4
A	EP 0 761 336 A (BEHR GMBH & CO) 12. März 1997 (1997-03-12) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,4

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01681

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0845647	A	03-06-1998	DE 19649129 A		28-05-1998
			EP 0845648 A		03-06-1998
US 5243842	A	14-09-1993	AU 615787 B		10-10-1991
			JP 2117744 C		06-12-1996
			JP 6015441 A		25-01-1994
			JP 8025010 B		13-03-1996
			JP 2013933 C		02-02-1996
			JP 6015390 A		25-01-1994
			JP 7041332 B		10-05-1995
			AT 139716 T		15-07-1996
			AU 3109893 A		06-01-1994
			AU 4029189 A		28-02-1991
			CA 1314538 A		16-03-1993
			CA 1336832 A		29-08-1995
			CA 2087109 A		31-12-1993
			CZ 9301302 A		18-05-1994
			DE 68914736 D		26-05-1994
			DE 68914736 T		28-07-1994
			DE 69303331 D		01-08-1996
			EP 0351938 A		24-01-1990
			EP 0577239 A		05-01-1994
			AT 104760 T		15-05-1994
			CN 1080883 A,B		19-01-1994
			CZ 285553 B		15-09-1999
			DE 69303331 T		14-11-1996
			ES 2089710 T		01-10-1996
			MX 9303904 A		29-04-1994
US 5622220	A	22-04-1997	KR 9509505 B		23-08-1995
			CN 1098498 A		08-02-1995
			US 5464145 A		07-11-1995
EP 0900605	A	10-03-1999	US 5898996 A		04-05-1999
EP 0533574	A	24-03-1993	FR 2681540 A		26-03-1993
			BR 9203651 A		13-04-1993
			DE 69200822 D		19-01-1995
			DE 69200822 T		13-04-1995
			ES 2068015 T		01-04-1995
			JP 6106255 A		19-04-1994
			MX 9205343 A		01-07-1993
			US 5421086 A		06-06-1995
EP 0757928	A	12-02-1997	IT T0950673 A		07-02-1997
			BR 9604065 A		13-10-1999
			CN 1151017 A		04-06-1997
			JP 9119795 A		06-05-1997
			PL 315538 A		17-02-1997
			TR 970204 A		21-03-1997
EP 0761336	A	12-03-1997	DE 19532860 A		13-03-1997
			DE 59603615 D		16-12-1999
			ES 2138279 T		01-01-2000
			US 5737952 A		14-04-1998

This Page Blank (uspto)